

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt

DIE MITBETEILIGUNG DES DISTALEN
RADIOULNARGELENKES BEI RADIUSBASISBRÜCHEN
UND IHRE FUNKTIONELLEN FOLGEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Fritz Möller

aus Berlin

1967

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin (Oskar-Helene -Heim)
Direktor : Professor Dr.med. Alfred N. W i t t

DIE MITBETEILIGUNG DES DISTALEN
RADIOULNÄGELENKES BEI RADIUSBASISBRÜCHEN
UND IHRE FUNKTIONELLEN FOLGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
für
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Fritz Möller
aus Berlin

Dekan : Professor Dr.med. A.N. W i t t
Referent : Professor Dr.med. A.N. W i t t
Korreferent: Priv.Do. Dr.med. F. H o f m e i s t e r



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 31.5.1967

A. V o r b e m e r k u n g e n

Betrachtet man die großen Unfallstatistiken, so wird man einheitlich feststellen können, daß die Fraktur im Bereich der Radiusbasis, die Radiusfraktur an typischer Stelle schlechthin, die häufigste Frakturlokalisation überhaupt darstellt.

Infolge dieser Radiusbasisbrüche werden immer wieder, wenn auch im Verhältnis zur Gesamtunfallquote nur vereinzelt, Funktionseinschränkungen des Unterarmes und der Hand gefunden die deren Gebrauchsfähigkeit erheblich herabsetzen können. Eine der Ursachen hierfür ist in der bei Radiusbasisbrüchen vorkommenden Mitbeteiligung des benachbarten distalen Radioulnargelenkes zu suchen. Hauptaufgabe dieses Gelenkes ist es in Funktionseinheit mit dem proximalen Radioulnargelenk die Pro- und Supination zu ermöglichen. Gerade aber die Umwendbewegungen des Unterarmes sind nach einem Radiusbasisbruch zuweilen eingeschränkt oder nur unter Schmerzen ausführbar. In Gemeinschaft mit dieser Funktionsverminderung lassen sich mehrfach Herabsetzung der groben Kraft beim Faustschluß und Schmerzen bei der ulnaren Abduktion nachweisen.

In der Literatur ist die Fraktur der Radiusbasis und die mögliche Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes vielfach beschrieben worden, so von BETTE, BÖHLER, EHALT, EVANS, LANG, LANGE, LIDSTRÖM, ROSENTHAL, ROTHE, SCHNEK, SOMMER, WITT u.a., so daß die Bezeichnung des "vergessenen Gelenkes" von LANG sicher nicht mehr ganz zutreffend ist.

Dennoch scheint die Bedeutung dieses Gelenkes für die gute Funktion des Unterarmes oft nicht bekannt zu sein (HOMANN, WITT). Deshalb gilt das Interesse dieser Arbeit den viel-

fachen Formen der Mitverletzung des distalen Radioulnargelenkes beim Radiusbasisbruch und den Auswirkungen der Therapie auf die funktionellen Folgen, wobei man die Frage stellen muß, ob die gute Funktion von einer absolut exakten Reposition der Fraktur abhängig zu machen ist.

B. Anatomie des distalen Radioulnargelenkes und seine Funktion

Der weiteren Besprechung seien zunächst die anatomischen Verhältnisse vorangestellt und dazu nach LANZ - WACHSMUTH, LANG, PICK und LIDSTRÖM folgendes referieren :

Die knorpelüberzogene Incisura ulnaris radii umgreift das halbkreisförmig überknorpelte Ulnaköpfchen zu etwa einem Drittel. Gleichseitig dreht sich das Ulnaköpfchen gegen den Discus triangularis, der an der Incisura ulnaris radii entspringt, die Form eines gleichschenkligen Dreiecks hat und am Processus styloideus ulnae wieder ansetzt. Die volaren und dorsalen Schenkel des Dreieckknorpels sind durch Faserzüge verstärkt und somit dicker als das Zentrum. Die Gelenkkapsel ist schlaff und weit und ist an den Seitenrändern der Gelenkflächen und am Discus befestigt. Nach proximal bildet sie eine blindsackartige Ausstülpung, den sogenannten Recessus sacciformis.

Mit dem Discus artikuliert distal das ulnare Drittel des Os lunatum (manchmal auch ein Teil des Os triquetrum), proximal das Ulnaköpfchen. Seine Funktion ist doppelt, einmal als Puffer zentral wirkender Stöße, zum anderen als radio - ulnares Band, das für die Gelenkfestigkeit mitentscheidend ist. Dabei trennt er außerdem vollständig die Gelenkhöhlen des distalen Drehgelenkes und des eigentlichen Handgelenkes.

Für die Gelenkstabilität sind neben dem Discus triangularis die das Gelenk umgebenden Weichteile verantwortlich, die Membrana interossea, die radio - ulnare Gelenkkapsel, das ulnare Collateralband, die dorsalen und volaren Radio - Ulnarbänder, die dorsalen und volaren Carpalbänder und der M.pronator quadratus.

C. Die Radiusbasisfraktur

Wie schon erwähnt ist der Bruch am unteren Ende des Radius von größter Bedeutung und macht nach MEYER 10 % und nach OBERST 13,4 % aller Frakturen aus. Dabei verstand man früher schon unter dem Radiusbruch an typischer Stelle bzw. der Fractura radii loco classico oder COLLE'scher Fraktur den typischen Querbruch an der Radiusepiphyse (MEYER). MATTI weitete jedoch diesen Begriff aus und versteht unter dem typischen Radiusbasisbruch alle Bruchformen am unteren Radiusende, einschließlich seiner röntgenologisch oft nicht feststellbaren Nebenverletzungen. Mit der von BÖHLER und EHALT gegebenen Charakteristik " nicht die Bruchform ist typisch, sondern nur die Stelle, an der der Bruch sich ereignet", wird man wohl der heute allgemein gültigen - Vorstellung von dieser Fraktur am gerechtesten.

Es stellt sich die Frage, wie es nun so häufig zu dieser Fraktur kommt ? Bei jedem Sturz ist der Mensch versucht, durch Abstützen auf die dorsalflektierte Hand die Wucht des Falles zu vermindern. Die Konstruktionsachse des Armes läuft in den Griffelfortsatz der Elle aus, mithin wird die Speichenepiphyse beim Sturz auf die Hand im Sinne einer radialen Verschiebung beansprucht. Hieraus läßt sich die beim Radiusbasisbruch entstehende, charakteristische Verlagerung des distalen Bruchstückes radialwärts erklären.

Der Radius wird in erster Linie auf Biegung beansprucht (nach ROTTER), wobei der Radius als elastischer Stab aufgefaßt werden muß, der im Moment des Fallens auf den Erdboden fixiert ist und nun vor allem dicht oberhalb

dieser Fixationsstelle auf Biegung beansprucht wird.

Eine weitere Folge des Sturzes auf die dorsalflektierte Hand ist das Nachgeben der radialen Handgelenksfläche, das radiale Abweichen der Hand, wobei eine Anspannung der ulnaren Handgelenksbänder zu einer der häufigsten Komplikationen, nämlich dem Abriß des Processus styloideus ulnae führt (ENKE). Weiterhin erscheint es wichtig, die Vielfältigkeit der Bruchformen im Bereich der Radiusbasis aufzuzeigen, um die aus ihnen entspringenden Beziehungen zur Anatomie der Umgebung, vordringlich zum distalen Radioulnargelenk verständlicher werden zu lassen.

EHALT, der über 40 verschiedene Bruchformen beim Radiusbasisbruch unterscheidet, teilt hiervon die häufigsten in 2 Gruppen ein: einmal in die für die Gipsbehandlung geeigneten, zum anderen in die Bruchformen, die eine Behandlung mit Transfixationsverbänden erfordern.

Für Gipsbehandlung sind geeignet:

1. Brüche der Speichenbasis ohne Verschiebung
2. Brüche der Speichenbasis mit Verschiebung
3. Der schalenförmige dorsale Abbruch
4. Abrisse der Crista intertendinosa radii
5. Übergangsformen zu den Vorderarmbrüchen
6. Isolierter Abriß des Ellengriffs
7. Stauchungsbruch der Speiche
8. Bruch des proc.styloideus radii (ohne und mit Abbruch des Ellengriffs) - mit Verschiebung einschließlich zentraler Luxation der Hand
9. Abscherung der gesamten Speichengelenkform ohne und mit Verschiebung
10. Abbruch der ulnaren Ecke der Speiche
11. Bruch des Speichengriffs und gleichzeitiger Abbruch der ulnaren Ecke der Speiche
12. Bruch des Speichengriffs und gleichzeitiger Bruch an typischer Stelle
13. Y, T und V-Brüche.

Für die Behandlung mit Transfixationsverbänden sind geeignet:

1. Zertrümmerung der Radiusbasis
2. Luxationsfrakturen in allen Ebenen des Raumes

Sieht man einmal von dieser speziellen Unterteilung ab, so zeigt sich in der Regel das periphere Bruchstück gegen die Dorsal- und Radialseite abgeknickt und im Sinne der Supination gedreht (DENNHARDT? KOTRNETZ und GEIRINGER). Meist findet sich an der Streckseite ein ausgebrochener Biegekeil. BÖHLER gibt in 3 % der Fälle eine Verschiebung des peripheren Bruchstückes gegen die Ulnar- und Volarseite an. Häufig läßt sich eine starke Splitterung des peripheren Bruchstückes und eine Verkürzung des Radius feststellen. Als besonders typisch kann der Abriß des processus styloideus ulnae bezeichnet werden. BÖHLER gibt ihn in ungefähr 50 %, MÜLLER in 47 %, KAHLEYSS sogar in 78 % der Fälle an; wir konnten ihn in 42 % der Fälle feststellen. Berücksichtigt man jedoch nur die Fälle, bei denen eine deutliche Dislokation des abgesprengten processus styloideus ulnae nachzuweisen ist, so vermindert sich diese Zahl auf 24 %. Die Unterschiedlichkeit dieser Angaben findet sicher ihre Hauptursache in der verschiedenen Abgrenzung von Abriß und einfacher Infraktion des processus styloideus.

Bevor über die einzelnen Formen der Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes bei Radiusbasisbrüchen gesprochen werden soll, sei auf einige Mitverletzungen und Komplikationen hingewiesen, die dieses Gelenk nicht betreffen, jedoch differentialdiagnostisch gegen die reine Mitbeteiligung des distalen Drehgelenkes in Erwägung gezogen werden müssen:

Abgesehen von den Gefahren, die allgemein jede Fraktur, speziell aber eine Fraktur der Extremitäten in sich birgt, so sei nur auf das Sudeck'sche Syndrom und die Vielzahl der nervalen und vaskulären Schädigungen hingewiesen,

die zu Versteifungen oder Bewegungs-
behinderungen der Hand, der Finger, des Ellen-
bogens, ja selbst der Schulter führen können.
Muskelatrophie, Kraftlosigkeit der Finger,
und der Hand verbunden mit dauernden Schmer-
zen führen zuweilen zu erheblicher Gebrauchs-
minderung. Achsenknickungen in dorsaler und
volarer Richtung können die Kraft herabsetzen,
wobei Achsenknickung in volarer Richtung eine
Einschränkung der so wichtigen Dorsalbewegung
zur Folge haben. Ganz vereinzelt, BÖHLER fand
bei 5000 Patienten zwei Fälle, kommt es als
Spätfolge (Trevor gibt Zeiträume zwischen 1
und 12 Monaten an) zu einem Riß des Extensor
policis longus, verursacht durch Scheuern der
Sehne des Muskels an dislociertem Knochen im
Sehnenfach des Handgelenkes. Auch JAMES und
SPIEGEL haben gezeigt, daß es nach Radius-
basisbrüchen, vor allem, wenn volar Kanten ent-
stehen oder Exostosen vorstehen, durch den
fortwährenden Gleitvorgang der tiefen Finger-
beugesehne es über diesen Vorsprung zu einer
Spontanruptur der tiefen Fingerbeuger kommen
kann. BÖHME sieht die Ursache nicht nur in
einer rein mechanischen, sondern auch in einer
chronisch entzündlichen Schädigung. Bedeutend
häufiger wird das Carpaltunnelsyndrom, eine
durch Schädigung des Nervus medianus hervorgeru-
fene Schmerzhaftigkeit in dessen Innervations -
gebiet als Ursache für die Invalidität der Hand
nach Radiusbasisbruch in der Literatur genannt
(BLECHER, BUNDEL, NIGST, TURNER, WELLMITZ, WITT
u.a.). Auch Kontusionen der Handwurzelknochen,
Schädigung des Radio-Carpalgelenkes können
Radiusbasisbrüche begleiten und zu hartnäckigen
Schmerzen bei den Bewegungen der Hand führen,
nicht zuletzt dadurch, daß sie der Entstehung
einer Arthrosis deformans Vorschub leisten.

Das Hauptkriterium der Funktionstüchtigkeit der Hand und des Unterarmes ist jedoch die Erhaltung der Umwendbewegungen. Die mechanische oder schmerzhaft eingeschränkte dieser wichtigen Drehbewegung können eine Hand für die Ausübung einer geregelten Tätigkeit durchaus unbrauchbar machen. Wenngleich Schädigungen des distalen Radioulnargelenkes die Hauptursache für die Behinderung oder Unmöglichkeit von Pro- und Supination darstellen, so finden sich jedoch auch andere Ursachen, die hier nur kurz angedeutet werden sollen.

Sieht man von den angeborenen Wachstumsstörungen ab, wie sie beispielsweise die MADELUNG'sche Deformität oder auch die radioulnaren Synostosen darstellen, so kann es doch auch zu eindrucksvollen Störungen durch Bildung von Brückenkallos nach Unterarmschaftbrüchen kommen. Gerade die Radiuschaftbrüche können durch Ausbildung einer Minusvariante des Radius, wie sie auch bei Radiusbasisbrüchen vorkommen kann, zur Einschränkung der Drehbewegungen führen.

Wären letztlich Schädigungen im proximalen Radioulnargelenk, das ja mit dem distalen eine Funktionseinheit bezüglich der Pro- und Supination bildet, als Ursache für die Behinderung dieser Bewegung anzuführen. Eine Luxation, häufige Komplikation des distalen Drehgelenkes, ist nach Ansicht von KIRSCH im proximalen Radioulnargelenk durch das straffe Ligamentum anulare äußerst selten und nur bei schweren Zerstörungen möglich.

D. Die Mitbeteiligung des distalen Radio-ulnargelenkes bei Radiusbasisbrüchen

a.) allgemein :

Schon einfache Verstauchungen, Zerrungen und Quetschungen des Handgelenkes und seiner Umgebung können nach kürzerer oder längerer Zeit zu Beschwerden und Veränderungen führen, die nicht ohne weiteres zu erklären sind. F. LANG gibt an, daß eine große Anzahl solcher Fälle als " Aggravation " angesehen wurde und begründet diese Unterbewertung der Beschwerden damit, daß das distale Radio-ulnargelenk, dessen Schädigung als Hauptursache für derartige Schmerzen und Funktionsstörungen anzusehen ist, im Schrifttum und somit auch in der Praxis zu wenig Beachtung findet. Die Ursache für die geringe Beachtung und Bewertung der isolierten Verletzungen des unteren Drehgelenkes mag in der Schwierigkeit der Diagnostik, wie noch beschrieben werden soll, zu suchen sein. Das noch von LANG als " vergessenes Gelenk " bezeichnete distale Radio-ulnargelenk hat seine Nichtbeachtung erst verloren, als immer wieder auftretende, hartnäckige Funktionsstörungen ohne deutliche klinische und röntgenologische Anhaltspunkte nach Radiusfrakturen speziell der Radiusbasisfraktur, nach Aufklärung der Ursache drängten.

Die i s o l i e r t e n V e r l e t z u n g e n des d i s t a l e n R a d i o u l n a r g e l e n k e s beschränken sich in der Hauptsache wohl auf Luxationen und in deren Folge, aber auch auf isoliert auftretende Schädigungen des Discus triangularis, des Bandapparates und der Kapsel. Nach KIRSCH wird allerdings eine reine Luxation, trotz der weiten Gelenkkapsel, nur selten gesehen. MATTI führt in einem Lehrbuch der Knochenbrüche dazu folgendes

an : " Viel zu wenig Berücksichtigung erfährt die Tatsache, daß die Stauchung bei Radiusbrüchen sehr häufig zu intensiver Quetschung des dreieckigen Gelenkknorpels - Discus triangularis -, zu Fissuren und Abrissen im distalen Radioulnargelenk führt.

Veränderungen des Gelenkes nach Frakturen des Radius, die sich röntgenologisch klar darstellen, wie Sprengungen und Verschiebungen, wurden einfach registriert, in ihrer Bedeutung jedoch vielfach übersehen oder zu gering bewertet.

Bis zum heutigen Zeitpunkt ist die Zahl der Autoren, die in Verbindung mit dem Radiusbasisbruch auf diese bedeutende Mitverletzung hinweisen, sehr groß geworden. LANG berichtet, daß amerikanische Autoren die Radiusfrakturen z. T. sogar nach dem Gesichtspunkt der Mitverletzung bzw. des Intaktbleibens des distalen Radioulnargelenkes einteilen.

b.) Formen der Mitbeteiligung :

Bei Betrachtung der Mitbeteiligung des unteren Drehgelenkes bei Radiusbasisfrakturen erscheint es zweckmässig, eine Einteilung in 2 Gruppen vorzunehmen, wie sie schon bei LIDSTRÖM in ähnlicher Form angegeben wird:

1. Verletzungen der Weichteilanteile des Gelenkes, die eine Instabilität des Gelenkes zur Folge haben.

2. Schädigung des knöchernen Gelenkanteils

Während der letztere Typ durch seine meist sichere röntgenologische Darstellung diagnostisch geringere Schwierigkeiten mit sich bringt, ist beim ersten Typ das Vorliegen einer Verletzung oft nur indirekt und somit schwerer zu erkennen, so daß hierbei häufiger eine ungenügende Berücksichtigung zu finden ist.

Zur deutlichen Darstellung der Verletzungen des Typ 1 muß nochmals auf die anatomischen Verhältnisse des Gelenkes eingegangen werden. Danach stellt das distale Ende des Radius eine schwache Gelenkoberfläche dar, was zwangsläufig eine Stabilisation des Gelenkes durch die umgebenden Weichteile erforderlich macht. Um die Bedeutung der einzelnen Strukturen für die Stabilität des Gelenkes zu verdeutlichen, seien die Untersuchungen von LIDSTRÖM wiedergegeben, der hierfür fünf Handgelenke seziierte. Er gibt an, daß bei geringer Incision des Discus triangularis in Höhe seines ulnaren Haftpunktes die Beweglichkeit des Ulnaköpfchens nur wenig vermehrt, bei gleichseitiger Durchtrennung des volaren oder dorsalen Radioulnarligamentes jedoch eine erhebliche Instabilität des Gelenkes eintritt. Bei Entfernung aller Weichteile bis auf Kapsel und Discus kam es zu einer nennenswerten Instabilität. LIDSTRÖM folgert daraus, es könne bei Discusverletzungen nur zu einer erhöhten Beweglichkeit kommen, wenn gleichseitig eines der Radioulnarligamente beschädigt wird.

MAYER, der experimentell eine Radiusbasisfraktur setzte, fand, daß eine Luxation nach dorsal nur dann auftrat, wenn der ulnare Proc. styloideus mit dem Ansatz des Discus ebenfalls abgerissen war. Gleichbedeutend wird von PICCARD behauptet, Luxationen in distaler oder proximaler Richtung seien nur bei Verletzungen des Discus möglich.

Sicher scheint, daß der Discus triangularis für die Stabilität des distalen Radioulnargelenkes eine zentrale Stellung einnimmt. PICK bezeichnet die Dreiecksplatte als das distale Seitenband des unteren Drehgelenkes, dessen Spannungszustand sich fortwährend mit den in diesem Gelenk ausgeführten Bewegungen ändert und somit einen sugfesten Zusammenhalt zwischen Radius und Ulna garantiert, demnach also beim feinen Spiel im Handgelenk immer in ständiger innerer Bewegung begriffen ist.

Bei der Analyse der Verletzungen des distalen Radioulnargelenkes, die wir als Typ 1 bezeichnen, ist der Schädigung des Discus zweifelsfrei das Hauptinteresse zu widmen, nimmt er doch in der Vielfalt und Häufigkeit seiner Verletzungen und in Bezug auf seine funktionelle Bedeutung einen vorrangigen Platz ein. Einmal durch den im Rahmen der häufigsten Komplikationen der Radiusbasisfraktur, dem Abriß des Proc. styloideus ulnae für ihn entstehenden Verlust seiner ulnaren Verankerung,

zum anderen durch die häufigen Einrisse des Discus, die besonders bei den nicht seltenen Ineinanderstauchungen der beiden Knochenbruchstücke zustandekommen, aber auch ohne dieses Geschehen zu beobachten ist.

Für die Ursache des so häufigen Abrisses des Proc. styloideus ulnae ließen sich keine entsprechenden Angaben finden. Es ist jedoch bei Betrachtung der knöchernen Ansatzpunkte des Discus ersichtlich, daß der Proc. styloideus hier einer Belastung auf Zug gegenüber dem radialen Ansatz nur einen geringen Widerstand entgegensetzen kann, vorwiegend zutreffen bei Radiusfrakturen mit radialer Dislokation. Zu dem Längszug kommt noch der seitliche Druck durch das starke Lig. collaterale ulnae auf den Proc. styloideus hinzu.

Interessant erscheint die Tatsache der überlegenen Zugfestigkeit des Discus gegenüber seiner Verankerung. Da die Radiusbasisfraktur mit fortgeschrittenem Alter auch häufiger anzutreffen ist, mögen osteoporotische Erscheinungen dem Abriß des Proc. styloideus sicherlich Vorschub leisten.

ROSENTHAL beschreibt den Mechanismus der zweiten Komplikation wie folgt : " Durch das Hineinpressen des Gelenkfragmentes in den proximalen Radiusanteil kommt es zu einer Verkürzung der Speiche. Gleichzeitig wird der Discus articularis durch das wandernde Fragment, an dem er breitbasig ansetzt, über der distalen Gelenkfläche des Ellenköpfchens, das wie ein Hypomochlion wirkt, unter Längszug gesetzt. Anhängig von dem Grad der Ineinanderstauchung kommt es nach Überschreiten der Elastizitätsgrenze zu einem Riß des Discus, und zwar in dessen Mitte schräg oder quer, oder es tritt eine vollkommene Kontinuitätstrennung ein. In der Mitte des Knorpels deshalb, weil er hier am dünnsten ist und somit einer einwirkenden Gewalt hier auch den geringsten Widerstand entgegensetzt. "ROSENTHAL verweist

weiter darauf, daß es bei massiver Stauung zu nicht genügender Abbremsung durch den sich spannenden Discus kommen kann und dann nach Einriß desselben eine völlige Zerquetschung der Knorpelplatte möglich ist. "

Berücksichtigt werden muß weiter, daß der Discus triangularis, abgesehen von seiner beschriebenen Bedeutung für die Kontinuität des unteren Drehgelenkes, eine weitere wichtige Funktion zu erfüllen hat. Bildet er doch durch seinen bikonkaven Bau eine doppelseitig beanspruchte Gelenkpfanne, die einerseits mit dem elliptisch geformten Gelenkabschnitt der gegenüberliegenden Handwurzelknochen und andererseits mit der kugelförmigen Gelenkfläche des Ulnaköpfchens artikuliert.

Formen der Discusverletzungen:

Aus den Schädigungen des Dreiecksknorpels ergeben sich einige klinische Bilder mit charakteristischer Symptomatik. Obwohl sie bezüglich ihrer Kausalität nicht immer zu trennen sind, soll es hier aus systematischen Gründen versucht werden.

1. Subluxation und Luxation
 2. Schnellende Hand
 3. Arthrosis deformans
 4. Sprengung des Gelenkes
- zu 1.)

Tritt im Rahmen eines Radiusbasisbruchs eine teilweise oder vollständige Kontinuitätstrennung des Discus triangularis oder der Verlust seiner Verankerung ein, so ist durch die Aufhebung der Verbindung der beiden Vorderarmknochen das Auftreten einer Luxation oder Subluxation im distalen Drehgelenk wahrscheinlich (BRANDES, RESKE, THON). Der größte Anteil dieser Luxation wird nach Angaben von KIRSCH bei der Reposition der verschobenen Fragmente

meist mit eingerichtet, ohne daß diese zusätzliche Fehlstellung vorher erkannt wurde. Wird die Verschiebung der Ulna gegenüber dem Radius nicht erkannt und wird der Unterarm in dieser Fehlstellung für mindestens 4 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt, dann wird man nach Abnahme des Gipses feststellen müssen, daß es unmöglich ist, den Unterarm zu drehen. Jeder Versuch, diese Bewegung auszuführen, ist, ist mit starken Schmerzen verbunden. Ursache hierfür können allerdings auch ein sich zwischen Ulna und Radius gebildeter Brückenkallus oder eine vorher übersehene Verletzung im proximalen Radioulnargelenk sein - beide lassen sich aber durch eine entsprechende Röntgenaufnahme ausschließen. Als Ursache der nicht möglichen Pro- und Supination kommt nur noch eine Fehlstellung der beiden Knochen zueinander infrage.

Die Möglichkeit, eine Subluxationsstellung im unteren Drehgelenk zu übersehen, ist sehr groß und liegt in der Schwierigkeit, sie röntgenologisch richtig zu erkennen. Eine exakte Beurteilung ist nämlich nur möglich, wenn keine Projektionsfehler vorliegen, d.h. bei der seitlichen Aufnahme müssen sich Metacarpalia 2 und 5 genau decken. LANG und innerer Zeit D. HOHMANN weisen auf diese Voraussetzung hin. Vernachlässigt man eine derartige Röntgentechnik, so werden fälschlicherweise Subluxationen diagnostiziert oder tatsächlich bestehende übersehen. Eine Luxation wird sich aufgrund der beträchtlichen Dislokation der beiden Gelenkanteile auch bei weniger exakter Röntgenprojektion erkennen lassen. Auch ist sie schon rein palpatorisch meist nicht zu übersehen, da

das Ellenköpfchen deutlich unter der Haut zu fühlen ist, ja oftmals sogar prominent wird.

Wir haben zwischen Luxationen nach dorsal, volar und in axialer Richtung zu unterscheiden. EHALT berichtet, daß es bei der Radiusfraktur an typischer Stelle am häufigsten zu einer Verschiebung nach dorsal kommt, mithin eine Luxatio radioulnaris dorsalis zu erwarten ist.

Bei den volaren Verrenkungsbrüchen unterscheidet er je nach Abbruch des Speichengriffels oder dessen Unversehrtheit 2 Formen.

Zur Beurteilung der axialen Verschiebungen zwischen Radius und Ulna muß erwähnt werden, daß schon normalerweise eine gewisse Längendifferenz zwischen den beiden Vorderarmknochen bestehen kann, sich hieraus jedoch keine funktionellen Einschränkungen ergeben müssen. F.LANG untersuchte 900 vollkommen normale Handgelenke unter strengster Beachtung einer richtigen Projektion im Röntgenbild und fand in 95 % eine Nullvariante (= Elle gleich lang wie die Speiche) wobei Differenzen von ± 2 mm keine besondere Berücksichtigung fanden. Eine Minusvariante, d.h. Elle kürzer als Speiche, von 3 und 4 mm wurden von ihm in 2,7 % der Fälle und eine Plusvariante in gleicher Größe festgestellt. Eine größere Differenz als 4 mm konnte nicht beobachtet werden.

HULTEN, der etwa zu gleichen Ergebnissen kommt, konnte diese Längendifferenzen stets auf beiden Seiten feststellen.

Kommt es jedoch infolge einer Radiusfraktur zu einem Mißverhältnis der Länge von Radius und Ulna, so ergibt sich hieraus eine Luxations- bzw. Subluxationsstellung im distalen Radio-

ulnargelenk. KHALF betrachtet eine solche Verkürzung als bedeutende Komplikation. Andererseits berichtet SAIKKU über einen Fall, wo die radiale Verkürzung 7 mm überstieg und wo es trotzdem zu einem befriedigendem Ergebnis in klinischer Hinsicht kam.

Es stellt sich die Frage, welche funktionellen Veränderungen aus einer Luxation bzw. Subluxation entstehen können, falls sie nicht beseitigt werden können. LILJENFELD, BIRCH-JENSEN, MARTHALER weisen auf schwerwiegende Folgen hin, die bei Bestehenbleiben einer Ulnaverschiebung im jugendlichen Alter infolge exzessiven Wachstums der Ulna entstehen können. Aus einer Subluxationsstellung des Ulnaköpfchens kann sich das Krankheitsbild der "federnden Elle" ausbilden. Die Symptomatik und Diagnose ist aus der typischen Abweichung des Ellenköpfchens nach dorsal und ulnar und dessen Federn leicht zu stellen. Teilweise geben die Patienten kaum Beschwerden dadurch an, andere jedoch klagen über mangelnde Kraft beim Faustschluß oder Einschränkung der Umwendbewegung. SONNTAG hält eine symptomatische Behandlung nebst fester Lederbandage für ausreichend und fordert nur bei anhaltenden, starken Beschwerden eine operative Fixation des Ulnaköpfchens durch Bandnaht. Es ist jedoch bekannt, daß eine gewisse Federung des unteren Ulnaendes auch öfter bei gesunden Menschen beobachtet wird, bei welchen eine besondere Weite und Schlaffheit des Kapselbandapparates vorzuliegen scheint.

Bleibt eine ausgesprochene Luxationsstellung bestehen, so ist aus zwingenden mechanischen Gründen ein Ausführen der Umwendbewegung nicht mehr möglich bzw. stark eingeschränkt.

Dieser Funktionsverlust wird sich, sollte die auslösende Luxation bei der Reposition der Fraktur übersehen werden sein, sofort nach Gipsabnahme durch seine Unbeeinflussbarkeit mittels Bewegungsübungen anzeigen. Wie schon beschrieben wurde, ist es jedoch weit- aus schwieriger, eine Subluxationsstellung, die vielleicht anfänglich zu kaum merklicher Funktionseinschränkung führt, zu erkennen und zu beseitigen. Infolge einer anatomisch nicht korrekten Stellung der artikulierenden Anteile des Radioulnargelenkes kann es erst nach längerer Fehlbelastung dieses Gelenkes zu Veränderungen desselben, zur *A r t h r o - s i s d e f o r m a n s* kommen (COTTA, MITTELMEIER, A.N.WITT). Für die Entstehung dieses hartnäckigen Gelenkleidens kommen auch andere, später noch zu erwähnende Faktoren in Betracht, meist sind diese dann jedoch trotz idealer Reposition nicht auszuschalten oder wegen ihrer röntgenologischen Undarstellbarkeit nicht zu diagnostizieren.

Mithin bleibt zu fordern, bei der Behandlung des Radiusbasisbruches stets an eine mögliche Subluxationsstellung der beiden Vorderarmknochen zueinander zu denken, durch möglichst korrekte Röntgenuntersuchung diese auszuschliessen, bei Vorhandensein derselben aber sie durch exakte Reposition und Röntgenkontrolle sicher zu beseitigen.

Bei der Besprechung der Krankheitsbilder, die durch Mitverletzungen des Discus im Rahmen einer Radiusfraktur oder in deren Folge auftreten können, darf ein Phänomen, das in der Literatur als " Schnellende Hand " bezeichnet wird, nicht unerwähnt bleiben. Das Prinzip der " schnellenden Hand " ist

die Arretierung einer im Fluß befindlichen Bewegung und die plötzliche Überwindung des Hindernisses. Begleitet wird dieser Vorgang durch ein subjektiv und objektiv wahrnehmbares Schnappen.

Bei den eigenen Untersuchungen konnte nur ein Fall gefunden werden, wo die Patientin diesen Vorgang spontan beschrieb, bei der Nachuntersuchung jedoch nicht nachgewiesen werden konnte.

HINRICHSMEIER beschrieb einen Fall, der wegen seiner typischen Symptomatologie wiedergegeben werden soll : Bei Drehbewegungen der linken Hand und zwar aus supinierter Stellung in die Pronation bei gleichzeitiger leichter Volarflexion der Hand und kräftigem Faustschluß tritt unter hör- und fühlbarem Schnappen plötzlich ein " durchschießender" Schmerz im linken Handgelenk auf, der schließlich bei mehrfacher Wiederholung so intensiv wird, daß er bis zum Schultergelenk ausstrahlt. In der Gegend der Artikulatio radioulnaris distalis tritt dabei jedesmal auf dem Dorsum des Handgelenkes eine kleine, prallelastische, eben tastbare Schwellung auf, die ganz umschrieben druckempfindlich ist. Es konnten weder äußerlich noch in den Röntgenbildern, die in den verschiedenen Phasen der zum Schnellen führenden Bewegungen aufgenommen wurden, krankhafte Veränderungen nachgewiesen werden. HINRICHSMEIER fand bei der operativen Eröffnung dieses Gelenkes folgendes : " Bei aktiver Drehbewegung der Hand aus Supination in Pronation beobachtete er, wie sich der dorsale Rand der auffallend dicken Discusscheibe gegen die Kuppe der distalen Ulnagelenkfläche anklammerte, von dieser zurückgehalten und dorsalwärts abgedrängt wurde. Mit einem schnappendem Geräusch sprang dann plötzlich bei Vollendung der Pronationsbewegung der gespannte Rand des Discus über den Rand der Circumferentia articularis ulnae hinüber volarwärts. " Aus dem Vergleich mit mehreren präparierten normalen Gelenken sieht der Autor die pathologisch-anatomische Ursache dieses gestörten Bewegungsablaufes in einem durch Verletzung verdickten Discus in Verbindung mit einer pathologisch erweiterten Gelenkkapsel. Durch Entfernung einer proximalen Scheibe wurde der Discus verdünnt und die fehlende Zügelwirkung der schlaffen Gelenkkapsel durch Naht des Discusrandes an

das Lig. radiocarpale dorsale ersetzt. Die Richtigkeit dieser Maßnahmen wird in dem Bericht HINRICHMEIERS durch die erfolgreiche Beseitigung der Beschwerden bei ausreichender Funktion begründet. Selbstverständlich kann aus dem Befund nicht ersehen werden, ob die ursprüngliche Verletzung, Ab- und Einriß des Discus bzw. der Kapsel zur Verdickung des Dreiecksknorpels und Erweiterung der Kapsel geführt haben oder ob es erst im Laufe immer wiederkehrender Einklemmungen zu diesen Veränderungen gekommen ist.

Eine Möglichkeit, Verletzungen, die zum Bilde der " schnappenden Hand " führen können, primär zu erkennen, scheint wegen der im einfachen Röntgenbild nicht darstellbaren Weichteilanteile des Gelenkes ohne weiteres nicht zu bestehen. Lediglich eine Kontrastfüllung könnte in einem solchen Fall weiterhelfen. Diese Maßnahme erscheint in Anbetracht der Tatsache, daß selbst aus einer Discusverletzung beschriebener Art nur äußerst selten eine " schnellende Hand " hervorgeht, als nicht gerechtfertigt, zumal mit der zitierten Operationsmethodik eine wirksame Therapie gegeben wäre.

Nicht immer muß ein Einreißen oder eine völlige Kontinuitätstrennung zu einer Luxationsstellung, federnden Subluxation oder später zur schnellenden Hand führen, es kann lediglich zu einer Lockerung bzw. zu einer völligen Sprengung dieses Gelenkes kommen. Es wird sich bei der Untersuchung im extremen Fall eine ulnare Abweichung des Ulnaköpfchens feststellen lassen, meist aber auch nur eine stärkere Verschiebbarkeit der beiden Vorderarmknochen gegeneinander. Hierbei muß jedoch berücksichtigt werden, daß häufig schon unter normalen Verhältnissen eine deutlich erhöhte Verschieblichkeit der Elle in dorso-volarer Richtung besteht, diese dann allerdings beidseitig

anzutreffen ist. Die Verbindung in querrer Richtung ist normalerweise vollkommen straff. Besteht hier eine Lockerung, so läßt sie sich durch zangenartiges Umgreifen der beiden distalen Vorderarmepiphysen im Vergleich mit der Gegenseite fühlen.

Auch im Falle einer Gelenkspalterweiterung ist bezüglich der Röntgendiagnose keine absolute Sicherheit gegeben. F. LANG weist daraufhin, daß die " normale " Spaltbreite weitgehend von der Form des Ellenköpfchens und der Lippen der Incisura radii, dem Rotationsgrad und wiederum von minimalen Projektionsdifferenzen abhängig ist und deshalb ein verbindliches Normalmaß nicht gegeben werden kann. Er hat jedoch ein Überschreiten der freien Lichtung des Gelenkspaltes von mehr als 3 mm als nicht mehr physiologisch.

Teilweise ergeben sich aus solchen Lockerungen des Gelenkes, falls sie nicht sehr ausgeprägt sind, kaum ernstliche funktionelle Einschränkungen. Häufig werden jedoch Schmerzen bei der Umwendbewegung oder bei ulnarer Abduktion angegeben, auch ist mit dem angegebenen Zangengriff ein stechender Schmerz im kleinen Gelenk auszulösen.

Auch primär kann der zerrissene oder durch Abriß des Processus styloideus aus seiner Verankerung gelöste Discus die Ursache für ungenügende Bruchereinrenkungen sein. Wie ROSENTHAL angibt, findet das Gelenkfragment des Radius mittels der defekten Dreiecksplatte kein Widerlager am Ulnaköpfchen und der Muskelzug der Beuger und Strecker kann somit erneut eine Verkürzung des Radius bewirken, was eine Abweichung der Hand mit

dem distalen Bruchstück in radiale Abduktion zur Folge hat.

Neben den beschriebenen typischen Mitverletzungen des Discus articularis beim Radiusbasisbruch kann es zu weiteren, meist nur seltenen Mitbeteiligungen kommen, wie z.B. Narben nach Zerquetschungen, Adhäsionen, sekundärer Schwund oder Interposition des Dreieckknorpels.

Weiter ist immer daran zu denken, daß trotz primärer Beschwerdefreiheit und scheinbarer Funktionstüchtigkeit bei gestörter Gelenkmechanik infolge einer Discusverletzung als Spätfolge eine Arthrosis deformans auftreten kann.

Abschliessend wäre zu den Verletzungen des Discus zu sagen, daß sie primär nur aus den anormalen Stellungen der beiden Vorderarmknochen zueinander zu erkennen sind. Die Ursache, daß Verletzungen des Dreieckknorpels beim Bruch der Radiusepiphyse oft nicht erkannt werden, ist nach ROSENTHAL in folgendem zu sehen :

1. Der Discus ist auf dem normalen Röntgenbild nicht zu erkennen.
2. Bei der frischen Fraktur überwiegen die Fraktursymptome.
3. Es besteht die Schwierigkeit, klinische Beschwerden, die nach Frakturheilung auftreten, als Folge einer Discusverletzung oder als Läsion benachbarter Gelenkanteile zu differenzieren.

Da die vom gleichen Autor angegebene Kontrastfüllung des Radiocarpalgelenkes, die bei Kontinuitätstrennung der Dreiecksplatte zur gleichzeitigen Füllung des Radioulnargelenkes führt, bei der Häufigkeit des Radiusbasisbruches kaum als Routineuntersuchung durchführbar ist, wird die Diagnose

bzw. die Ausschaltung dieser Mitverletzung in vielen Fällen äußerst schwierig sein.

Zu den Verletzungen, die hier als Typ 1 bezeichnet werden, müssen neben den Discusverletzungen die Verletzungen der übrigen nicht knöchernen Gelenkanteile besprochen werden, die für die Stabilität des Gelenkes mitverantwortlich sind. Neben dem Discus triangularis sind dieses die radioulnare Gelenkkapsel, das ulnare Collateralband, die dorsalen und volaren Radioulnarbänder und der M. pronator quadratus. Aus der zentralen Stellung, die der Discus für den Zusammenhalt des unteren Drehgelenkes einnimmt, ist ersichtlich, daß für eine Verletzung der oben genannten Gelenkanteile eine Schädigung des Discus beinahe Voraussetzung ist, sie also nur bei dessen Verletzung mitbeteiligt sein können. Es konnten in der Literatur keine Angaben über isolierte Mitverletzungen der oben genannten Gelenkanteile gefunden werden, lediglich Läsionen der Gelenkkapsel werden mitunter beschrieben. So richtet PATRICK die Aufmerksamkeit darauf, daß Fibrosen und Adhäsionen, die von Kapselverletzungen herrühren, den Gelenkspalt verschmälern und schmerzhafte Pro- und Supination zur Folge haben können. Auch F. LANG zählt Einrisse in die Gelenkkapsel zu den frischen, traumatisch bedingten Veränderungen im distalen Radio-ulnargelenk bei Radiusbasisfrakturen. Für Diagnose und Therapie ergeben sich bei den Verletzungen der letztgenannten Gelenkanteile ähnliche Schwierigkeiten, wie sie bei den Discusverletzungen bereits angeführt wurden und häufig wird zur endgültigen Klärung einer solchen Schädigung und für ihre Beseitigung nur ein operativer Eingriff infragekommen.

Verletzungen vom Typ 2

Bei der willkürlichen Trennung der Mitverletzungen des distalen Radioulnargelenkes beim Radiusbasisbruch waren wir von dem Gesichtspunkt ausgegangen, daß die Verletzungen der knöchernen Gelenkanteile sehr viel besser und genauer erfaßt werden können, weil sie sich röntgenologisch klarer darstellen.

Somit bleiben jetzt noch die Formen zu besprechen, wo es zu einer direkten Beziehung der Fraktur mit dem distalen Radioulnargelenk kommt. Da jedoch auch bei Luxationsfrakturen häufig der Frakturspalt in den radialen Gelenkanteil des distalen Drehgelenkes ausläuft, läßt sich hier nicht immer eine strenge Trennung aufrecht erhalten. So verweist EHALT darauf, daß beim volaren Verrenkungsbruch stets eine solche K-omplikation vorliegt.

Frakturen im Bereich der Incisura ulnaris radii, der Gelenkpfanne des distalen Radioulnargelenkes, können diese in mannigfacher Form verändern. Es kann zum Abriß an der dorsalen oder volaren Lippe der Incisura, zu Verschiebungen, Niveaudifferenzen der Gelenkfläche kommen. Posttraumatisch ist an deformierende Callusbildung und nicht zuletzt wieder an die Gefahr der Arthrosis deformans zu denken.

Nicht immer ist der röntgenologische Befund so eindeutig, daß er sofort besondere Beachtung findet. Fissuren oder auch Frakturlinien müssen bei der üblichen Röntgentechnik in 2 Ebenen nicht immer offensichtlich sein oder sie erfahren zuweilen auch keine entsprechende Beachtung. LANG beklagt: " Wir erleben es öfter, daß pathologische Erscheinungen in diesem Gebiet vollkommen übersehen werden. " Er fordert gleichzeitig, in unklaren Fällen Aufnahmen in verschiedenem Strahlengang

(dorso - volar, volar - dorso, schräg)
durchzuführen.

Wenngleich die Ansichten über die Wichtigkeit der exakten Reposition bei den Frakturen im unteren Bereich des Radius sehr verschieden sind, muß bei Bestehen einer Dislokation im Gebiet der Incisura ulnaris radii unbedingt eine Wiederherstellung der Kongruenz der Gelenkfläche gefordert werden. Fixation und damit Manifestierung einer solchen Verschiebung wird in den meisten Fällen zu andauernden Beschwerden bei den Umwendbewegungen führen. Außerdem wird somit der Entstehung einer Arthrosis deformans Vorschub geleistet.

D i a g n o s t i k

Bei der Besprechung der einzelnen Mitverletzungen des distalen Radioulnargelenkes beim Radiusbasisbruch wurde z.T. bereits auf die typische Symptomatik eingegangen, bleibt also nur noch eine Vervollständigung bzw. Zusammenfassung.

Es muß unterschieden werden zwischen der Symptomatologie, die bei der frischen Fraktur für eine Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes spricht und der, die nach Heilung der eigentlichen Fraktur zu erwarten ist. Im ersten Fall gilt es, die reinen Fraktursymptome auszuklammern. Frakturhämatom und diffuse Schmerzhaftigkeit im Bruchbereich erschweren die Untersuchung des kleinen Gelenkes erheblich, auch scheiden die wichtigsten Funktionsprüfungen aus. Dem Untersucher bleiben folgende Möglichkeiten :

1. I n s p e k t i o n :

Ist es zu einer vollständigen Sprengung des Gelenkes und damit zu einer Luxation in dorsaler oder volarer Richtung gekommen, so wird man in einigen Fällen eine Prominez des

Ulnaköpfchens auf einer der Seiten beobachten können.

2. P a l p a t i o n :

Nicht so extreme Fälle lassen sich teilweise durch Palpation ausmachen, indem das Ulnaköpfchen entweder unter der Haut tastbar wird oder eine abnorme Beweglichkeit zwischen diesem und dem distalen Radiusende bzw. Radiusfragment nachzuweisen ist.

3. R ö n t g e n u n t e r s u c h u n g :

Ein entscheidendes diagnostisches Mittel stellt die Röntgenaufnahme dar. Hierbei ist jedoch, wie schon erwähnt, auf einen möglichst exakten Strahlengang zu achten, d.H. daß der dorso - volare Zentralstrahl das Handgelenk etwa in der Mitte trifft und bei der seitlichen Aufnahme eine Deckung von Metacarpalia II und V besteht. Andernfalls können fälschlicherweise Luxations- bzw. Subluxationsstellungen diagnostiziert werden.

Treten nach bereits verheilter Fraktur Beschwerden auf, oder kommt es zu keiner Besserung zw. sogar zum Fortschreiten derselben, so sind dem Untersucher zum Nachweis einer Mitverletzung im distalen Radioulnargelenk folgende Möglichkeiten gegeben :

Anamnestisch lassen Angaben über ziehende und stechende Schmerzen im Bereich des Handgelenkes, speziell nach Belastung, beim Faustschluß, Aufstützen und Rotationsbewegung auf eine Schädigung des kleinen Gelenkes schließen. Vereinzelt klagen die Patienten auch über eine mehr oder weniger ausgeprägte Kraftlosigkeit im Handgelenk.

Die Untersuchung wird auch hier mit der I n s p e k t i o n beginnen:

Trotz erheblicher Beschwerden ergibt die äußere Besichtigung oft einen völlig normalen Befund. Manchmal kann ein vermehrtes dorsales Vorstehen des Ellenköpfchens, in einzelnen Fällen eine umschriebene Schwellung in der Mitte des Handgelenkes beobachtet werden (F.LANG). Hierbei muß jedoch berück-

sichtigt werden, daß schon unter normalen Bedingungen eine Prominenz verschiedenen Grades des Ellenköpfchens vorliegen kann. Weiterhin muß das Längenverhältnis zwischen Ulna und Radius geprüft werden.

Die P a l p a t i o n des distalen Radio-ulnargelenkes ist nicht ohne weitere möglich, da das Gelenk von einem festen Sehnenmantel und volar außerdem noch von der Masse des M. pronator quadratus umgeben ist. Somit ist ein eigentlicher Gelenbspalt volar kaum und dorsal nur selten zu fühlen. Nach THOMEN lassen sich der Bandapparat und die Gelenkflächen durch dorso-volare Verschiebung des Ellenköpfchens gegenüber dem Radius prüfen. Er schlägt vor, dabei den Unterarm derart auf eine Tischkante zu fixieren, daß die Elle die Tischkante überragt. Durch Druck von oben mit der Hand wird die Speiche gut fixiert. Die andere Hand des Untersuchers drückt abwechselnd von dorsal oder volar gegen das Ellenköpfchen. Die Bewegungen, so gibt der Autor an, führen bei positivem Befund zu erheblicher Schmerzzunahme, teilweise sei dabei auch ein deutliches Knacken zu vernehmen. Bei dieser Art der Untersuchung läßt sich auch eine Lockerung der Verbindung zwischen Radius und Ulna feststellen, da es dann zu einer abnormen Beweglichkeit der beiden Knochen zueinander kommt. Voraussetzung für den Beweis eines pathologischen Befundes ist jedoch immer ein Vergleich mit der anderen, gesunden Seite, da schon normalerweise Variationen, bei der Prominenz des Ellenköpfchens wurde bereits drauf hingewiesen, vorliegen können, die dann aber beifseitig feststellbar sind.

Für die Röntgenuntersuchung gelten hier die gleichen Bedingungen, wie sie bei der Diagnostik der frischen Fraktur angegeben wurden. Spätfolgen im Sinne der Arthrosis deformans werden meist ohne große Schwierigkeiten im Röntgenbild nachzuweisen sein.

Allgemein wird zur Radiographie bemerkt, daß die röntgenologischen Erscheinungen keinesfalls immer mit den klinischen Ausfallserscheinungen und subjektiven Beschwerden parallel gehen müssen, wenn auch häufig eine gewisse Koinzidenz besteht (F.LANG).

Die funktionelle Prüfung erfolgt in erster Linie durch Vergleich der Umwendbewegung mit der der gesunden Seite. Radiale und ulnare Abduktion kann Schmerzen bereiten oder nur beschränkt ausführbar sein, meist wird diese Symptomatik schon als Behinderung bei der Ausführung von "wringenden Bewegungen" angegeben.

Beim Vorliegen eines pathologischen Befundes im kleinen Gelenk kommt es häufig zu starken, stechenden Schmerzen, wenn man die Vorderarmepiphysen zangenartig komprimiert. Hierbei läßt sich unter Umständen auch eine seitliche Lockerung feststellen.

P. Therapie

Bei der Therapie muß zwischen einer generellen Behandlung des Radiusbasisbruchs mit all seinen Mitbeteiligungen, speziell des distalen Radioulnargelenkes und der gesonderten Therapie der infolge dieses Bruchs im unteren Drehgelenk manifest gewordenen Schäden unterschieden werden. Wenngleich die in der Literatur angegebenen

guten funktionellen Ergebnisse nach dieser Fraktur zwischen nahezu 100 % (EHALT) und 37,5 % (E.D.GRASBY and S.R.TRICK) differieren, so scheinen bezüglich der Dauer der Ruhigstellung und der Behandlungsart keine groben Meinungsverschiedenheiten mehr zu bestehen.

Als Ursache der unterschiedlichen Behandlungsergebnisse sieht ARBEITLANG und BOECKEL die verschiedenartigen Nachuntersuchungsmethoden und Bewertungen an.

Die allgemein übliche Behandlungsart geht im wesentlichen auf die Methode von BOHLER zurück : Bei Radiusbasisfraktur mit Dislokation wird nach Lokalanästhesie der im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugte Arm fixiert. Durch ruhigen, kräftigen Zug an Daumen und 2.-4. Finger, wobei der Daumen in Richtung der Speichenachse und in mittlerer Opposition stehen muß, während die Finger ulnar abduziert sind und der Arm in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination gehalten wird, kommt es zu einer sichtlichen Aufhebung der Verkürzung und Achsenknickung. Sollte die anschließende Röntgendurchleuchtung dennoch eine Verschiebung ergeben, so muß durch kontinuierliches Biegen der Hand gegen die Volar- und Ulnarseite, ohne die Hand dabei in Pronationsstellung zu bringen, eine vollständige Reposition versucht werden. Sind die Bruchstücke gut eingerichtet, so wird unter anhaltendem Längszug auf die Streckseite der Hand und des Vorderarmes eine Gipschiene angelegt, die den 1., 2. und 5. Mittelhandknochen seitlich fassen und seitlich bis zu den Zwischenfingerfalten reichen soll. Am Handgelenk soll sie auch die Beugeseite der Speiche umfassen. Mittels Volarbeugung im Radiocarpalgelenk kann das dorsale Abweichen des peripheren Bruchstückes weitgehend verhindert werden, die gleichzeitige Dorsalbeugung im Carpo-Metacarpalgelenk vermeidet Bewegungsstörungen der Finger.

Brüche mit ulnarer Abknickung müssen durch Zug gegen die Radialseite eingerichtet und in Mittelstellung zwischen Ulnarabduktion und Radialabduktion eingegipst werden. Zeigt sich in der Röntgenkontrolle die Ge-

lenkfläche der Speiche 10^0 volar geneigt auf dem Schaft stehend (in der seitlichen Aufnahme) und auf der dorso-volaren Aufnahme ein Winkel von 30^0 zwischen Schaft und Gelenkfläche, wobei sich 2. und 5. Mittelhandknochen, sowie Elle und Speiche decken sollen, so hat der Bruch eine gute Stellung.

BÖHLER fordert weiterhin, bei Trümmerbrüchen einen Oberarmgips anzulegen. Alle Brüche mit Verschiebung sollen nach 1 Woche einer weiteren Röntgenkontrolle und einem Gipswechsel unterzogen werden. Die Übungsbehandlung soll sofort, nachdem der Gipsverband fest geworden ist, einsetzen.

SCHWETLIK führt seine gute funktionellen Ergebnisse bei der Behandlung des Radiusbruches in hohem Maße auf die sofort einsetzende und konsequent durchgeführte Übungsbehandlung zurück.

Die beschriebene konservative Bruchbehandlung stellt die wohl heute allgemein praktizierte "klassische" Behandlung dar, wenn sie auch in ihrer Ausführung teilweise Variationen erfahren haben mag.

Nach ARBEITLANG und BOECKEL ist eine Indikation zur blutigen Reposition nur in extremen Fällen gegeben, auch warnen sie vor über-eilter Nachreposition oder Korrektur, da deren Ergebnisse gegenüber belassenen Fehlstellungen nur minimale Besserung zeigten, die die Gefahren eines operativen Eingriffes nicht rechtfertigten. Bei den von ihnen behandelten 3000 Radiusbasisfrakturen war es kein einziges Mal nötig, blutig zu reponieren.

Nur bei Trümmerfrakturen, die u.U. nicht zu halten sind, wird gehäuft eine sog. Spickung durchgeführt, indem mittels perkutaner Drähte, die durch die größten Fragmente eingebohrt werden, eine Konsolidierung erreicht wird. Später werden die Drähte wieder gezogen.

Ist infolge eines Radiusbasisbruches eine Schädigung des distalen Radioulnargelenkes manifestiert worden und mittels konservativer Therapie unbeeinflussbar geblieben, so kann in einigen Fällen eine spezielle Therapie versucht werden.

Luxation und Sprengung:

BIRCH-JENSEN berichtet von einem 16jährigen Jungen, der nach einer Epiphysenverletzung an einer Wachstumsverzögerung der Speiche litt, während die Ulna, die inzwischen normal mitgewachsen war, unter Luxation im Radio-ulnargelenk die Hand in Fehlstellung gedrängt hatte. Durch Resektion des Ulnaköpfchens konnte die normale Beweglichkeit wieder hergestellt werden.

Auch LIEGENAGGER empfiehlt bei Sprengung des distalen Radioulnargelenkes, die infolge von Wachstumsstörungen durch die Epiphysenfrakturen bedingt auftreten, die Verkürzung der Ulna und Raffung der radioulnaren Gelenkkapsel auf der dorsalen und volaren Seite.

Für den Fall einer federnden Subluxation

gibt SONNTAG eine symptomatische Behandlung nebst fester Lederbandage für ausreichend, lediglich extreme Fälle sollten durch Fixation des Ulnaköpfchens mittels Bandnaht oder durch Knochennaht mit evtl. Fascienverstärkung behandelt werden.

Schnellende Hand:

Diesem Krankheitsbild ist in wenigen ausgeprägten Fällen ebenfalls mit symptomatischer Behandlung zu begegnen. HINRICHSMEYER berichtet von einem Fall, der durch operatives Vorgehen erfolgreich behandelt wurde, indem er vom dorsalen verdickten Discusrand eine proximale Scheibe entfernte und die fehlende Zügelwirkung der Gelenkkapsel durch Naht des Discusrandes an das Lig. radiocarpale ersetzte.

Arthrosis deformans:

Die nach Radiusbasisfraktur als Spätfolgen zu beobachteten arthrotischen Beschwerden

sind häufig, zumal es sich oft um ältere Menschen handelt, lediglich einer physikalischen Behandlung zuzuführen. DINGMANN führte jedoch in 24 Fällen eine Resektion des Ulnaköpfchens durch und erzielte gute bis sehr gute Ergebnisse.

G. Eigene Untersuchungen

Nachdem aufgezeigt wurde, welche Arten der Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes beim Radiusbasisbruch auftreten können, ihre anatomischen Grundlagen, die diagnostischen Möglichkeiten, sie zu erkennen und ihre Behandlung besprochen wurden, gilt es, folgende Fragen zu klären :

- a) Wie ist der Prozentsatz der Mitbeteiligung des unteren Drehgelenkes beim Radiusbruch ?
- b) Welche Arten der Mitbeteiligung konnten nachgewiesen werden ?
- c) Wie verhält sich der röntgenologische Befund zur funktionellen Wiederherstellung ?

D i a g n o s t i k

Es wurden zunächst 928 Röntgenbilder mit Radiusbasisbruch durchgesehen und dabei in 335 Fällen eine Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes gefunden. Da es sich bei den Patienten in einem hohen Prozentsatz um ältere Menschen handelte, die zu einer Nachuntersuchung nicht erscheinen konnten bzw. wollten, wurden sie zwecks funktioneller Nachuntersuchung zu Hause aufgesucht (in 100 Fällen durchgeführt).

Um ein Bild über die Abhängigkeit des funktionellen Ergebnisses vom röntgenologischen Befund zu gewinnen, war eine Röntgenachuntersuchung erforderlich, - sie ließ sich in 56 Fällen durchführen.

Somit ergeben sich 3 verschiedene Untersuchungsgruppen :

- 1.) Auswertung des vorhandenen Röntgenmaterials

- 2.) Funktionelle Nachuntersuchung
- 3.) Röntgen-und funktionelle Nachuntersuchung

E r g e b n i s s :

Zu 1.): Die Beurteilung der Röntgenbilder, die unmittelbar nach dem Unfallgeschehen und der erfolgten Reposition angefertigt wurden, ist dahingehend schwierig, da diese Bilder keinesfalls immer die für eine exakte Auswertung unumgängliche Röntgentechnik aufweisen. Deshalb konnten einige Bilder, bei denen die Beurteilung aus diesen Gründen nicht sicher war, nicht gewertet werden.

Zur Feststellung der Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes wurden die Röntgenbilder auf folgende Veränderungen hin untersucht :

- A) Einbruch der Fraktur in die Gelenkpfanne des distalen R.u.G.
 - a. mit Aussprengung eines Knochenfragmentes
 - b. ohne Aussprengung eines Knochenfragmentes
- B.) Fraktur der Radiusmetaphyse mit gleichzeitigem Abriß des Proc. styloideus
- C.) Fraktur der Radiusmetaphyse mit gleichzeitiger Fraktur des Ulnaköpfchens
- D.) Trümmerfraktur
- E.) Fraktur der Radiusmetaphyse mit gleichzeitiger Luxation der Ulna nach
 - a. volar
 - b. dorsal
 - c. ulnar
- F.) Gelenkspalterweiterung
- G.) Dislokation des distalen Bruchstückes
 - a. schweren Grades
 - b. mittleren Grades
 - c. mäßigen Grades

Von den 928 beurteilten Fällen eines Radius-

basisbruches zeigten 335 eine oder mehrere der angegebenen Veränderungen - das entspricht einer Mitteilung von 36,1 %. Bei diesen 335 Fällen zeigt sich im einzelnen folgende Verteilung :

Arten der Mitverletzungen		Anzahl der Fälle	Prozent
A	a	64	6,9 %
	b	80	8,6 %
B		224	24,1 %
C		10	1,07 %
D		25	2,6 %
E	a	11	1,2 %
	b	18	1,9 %
F		101	10,9 %
	a	20	2,04%
G	b	98	10,6 %
	c	92	9,9 %

Da in vielen Fällen sich gleichzeitig mehrere Formen einer Mitbeteiligung fanden, die aber in der Tabelle einzeln gewertet wurden, ist eine Summierung nicht möglich. Wie schon erwähnt, fanden wir in 36,1 %, also bei jedem 3. Fall eine Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes beim Radiusbasisbruch.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch DENNHARDT, der bei 70 von 141 Fällen eine Gelenkbeteiligung angibt, hier aber auch die Beteiligung des Radioulnargelenkes mit einschließt.

Bei 22,5 % der Fälle lag u.a. eine Dislokation des distalen Bruchstückes vor, demgegenüber ließen sich nur in 10,3 % der Fälle mit Sicherheit eine Luxationsstellung der Ulna nachweisen. Es scheint mithin offensichtlich, daß es nicht allein durch Dislokation des distalen Bruchstückes zu einer Luxationsstellung der Ulna kommen muß, sondern hierfür zusätzlich eine Schädigung des Discus bzw. seiner Verankerung Voraussetzung ist. MEYER und PICCARD machen die Verletzung des Dreieckknorpels überhaupt zur Grundlage einer jeden Luxation im Bereich des distalen Radioulnargelenkes.

Das Vorliegen einer Dislokation soll in unseren Fällen auch keinesfalls als eine gesonderte Mitverletzung des distalen R.u.G. aufgefaßt werden, sondern sie stellt lediglich ein häufiges Symptom im Rahmen dieser Verletzungen dar und wurde daher extra aufgezeigt.

Wider Erwarten stellen die Fälle von Sub- bzw. Luxation einen relativ geringen Anteil dar. Sicher wird aber der wahre Prozentsatz etwas höher liegen, da die vorhandenen Röntgenbilder jedoch häufig nicht in einer optimalen Ebene angefertigt waren, konnten nur eindeutige Fälle gewertet werden. Der Abriß des Proc. styloideus ulnae stellt mit 24,1 % den höchsten Anteil dar. Wie anfangs erwähnt, wird diese Verletzung im Zusammenhang mit der Radiusbasisfraktur

teilweise weit höher angegeben. Es wurden hier jedoch bewußt nur Fälle gewertet, wo eine deutliche Kontinuitätstrennung zwischen Proc.styloideus und Ulna eingetreten war - somit also eine Schädigung des distalen R.u.G. durch Lockerung seiner Hauptverbindung, nämlich des Discus triangularis vorlag.

Die eigentliche Mitverletzung des knöchernen Anteils des distalen R.u.G. in Form eines Einbruches der Fraktur in die Gelenkpfanne ließ sich in 15,5 % der Fälle nachweisen.

Eine Gelenkspalterweiterung, die im Fall einer erheblichen Läsion, wenn nicht sogar einer völligen Sprengung des Bandapparates zu erwarten ist, konnte immerhin in 10,9 % gesehen werden. Relativ selten wurden dagegen Frakturen der Radiusmetaphyse mit gleichzeitiger Fraktur des Ulnaköpfchens (1,07 %) und das Vorliegen einer Trümmerfraktur (2,6 %) beobachtet, wobei letztere meist eine komplexe Verletzung mit gleichzeitiger Beteiligung auch des Radio-Carpalgelenkes darstellte.

Zusammenfassend läßt sich aufgrund des ausgewerteten Röntgenmaterials sagen, daß es im Rahmen eines Radiusbasisbruches relativ häufig, nämlich in etwa 1/3 der Fälle zu einer röntgenologisch darstellbaren Mitbeteiligung des distalen R.U.G. kommt. Es überwiegen dabei die Verletzungen des Band- und Halteapparates, die sich vorwiegend durch Abriß des Proc. styloideus, Gelenkspalterweiterung und Sub- bzw. Luxationsstellung manifestieren. Ebenfalls beachtenswert sind jedoch auch die Schädigungen des

knöchernen Gelenkanteils, die in 15,5 % der Fälle durch Einbruch der Frakturlinie in den Gelenkspalt nachgewiesen wurden.

Zu 2.) Zur Feststellung der funktionellen Einschränkungen wurden von den 335 Pat., die eine Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes im Röntgenbild aufwiesen, 100 Patienten nachuntersucht. Hierbei wurden folgende Funktionen und Veränderungen beurteilt:

a. Gibt der Patient spontan eine Funktionseinschränkung im Bereich der vom Unfall betroffenen Hand bzw. Unterarm an?

Ja : 28 Fälle

Nein: 72 Fälle

b. Einschränkung der Pronationsbewegung

bis 20° : 1 Fall

mehr als 20° : 2 Fälle

c. Einschränkung der Supinationsbewegung

bis 10° : 9 Fälle

bis 20° : 10 Fälle

bis 30° : 3 Fälle

bis 40° : 2 Fälle

d. Minderung der groben Kraft : 12 Fälle

e. Federnde Elle : 10 Fälle

f. Einschränkung der ulnaren Abduktion

bzw. Schmerzen bei Ausführung der

"wringenden" Bewegung : 17 Fälle

Die Untersuchungen erfolgten jeweils im Vergleich mit der gesunden Seite. Auf die Messung von Umfangsdifferenzen wurde wegen der normalerweise bestehenden Unterschiede verzichtet. Vielfach wurden auch hier bei einem Patienten gleichzeitig mehrere Funktionsverluste aufgefunden, die oben jedoch einzeln angegeben wurden.

Am häufigsten ließ sich die Einschränkung

der Supinationsbewegung feststellen (24 %), wobei auffällt, daß vielfach Verminderungen bis zu 15° gänzlich bemerkt wurden.

Dagegen lag eine Störung der Pronation nur in 3 % vor, die aber alle eine starke Verminderung der Gebrauchsfähigkeit angaben. Als besonders hinderlich wird die schmerzhafte Ausführung der Rotationsbewegung mit gleichzeitiger ulnarer Abduktion (17 %) angegeben, da sie in Form von " wringenden " oder " schraubenden " Bewegungen eine sehr häufig ausgeführte Bewegung ist.

In 12 Fällen wurde eine Verminderung der groben Kraft gefunden, die bei 10 Patienten in mittlerem Grade und meist erst nach einigem Gebrauch der Hand deutlich spürbar wurde; bei 2 Patienten jedoch eine fast völlige Gebrauchs-unfähigkeit der Hand zur Folge hatte.

Die " federnde Elle ", die meist infolge einer traumatischen Luxation im distalen Radioulnargelenk vorzufinden ist (RETTE), wurde in 10 Fällen festgestellt. 4 Patienten fühlten sich hierdurch kaum behindert, dagegen 6 über häufige Schmerzen oder unbestimmte Schwäche im Handgelenk klagten.

Bei letzteren ließ sich auch fast ausnahmslos durch festes Umgreifen des Unterarmes im Bereich des Handgelenkes ein knackendes Geräusch und Schmerzhaftigkeit auslösen.

Zusammenfassend ergibt sich, daß 28 % der Patienten, die im Rahmen eines Radius-basisbruches gleichzeitig eine Mitverletzung des distalen Radioulnargelenkes aufwiesen, einen merkbaren Funktionsverlust zu beklagen hatten. Hierbei finden sich in abnehmender Häufigkeit Einschränkung der Rotation im distalen Radioulnargelenk, Schmerzen bei

Ausführung dieser Bewegung mit gleichzeitiger ulnarer Abduktion, Verminderung der groben Kraft und das Bild der " federnden Elle ".

Zu 3.) : Von besonderem Interesse erscheint die Beziehung des funktionellen Ergebnisses zum im Röntgenbild erreichten anatomischen Befund. Hierzu wurde bei 56 Patienten eine röntgenologische und funktionelle Nachuntersuchung durchgeführt. Die folgende Aufstellung gibt an, welche röntgenologischen Veränderungen unmittelbar nach dem Unfallgeschehen vorlagen, weiterhin welche z.Zt. der Nachuntersuchung nachzuweisen waren und welche Funktion erreicht wurde. Aus Gründen der Übersicht war es nicht möglich, bestehende Funktionseinschränkungen innerhalb dieser Gegenüberstellung einzeln aufzuführen, sondern es wurden 4 Grade der Funktion gewählt :

Funktion sehr gut : Keinerlei funktionelle Einschränkung

Funktion G u t : Minimale funktionelle Einschränkung, die von Patienten jedoch nicht als störend bzw. hinderlich angegeben wurden.

Funktion m ä ß i g : Einschränkung von Pro- und Supination über 15°, federnde Elle, Schmerzen bei Ausführung der wringenden Bewegung, mäßige Verminderung der groben Kraft, d.h. Funktionsstörungen, die als störend empfunden wurden, jedoch keine Gebrauchsunfähigkeit der Hand zur Folge haben.

Funktion s c h l e c h t : erhebliche Gebrauchseinschränkung durch starke Verminderung der Dreh- bzw. Wringbewegung oder ausgesprochene Schmerzhaftigkeit, ausgeprägte Verminderung der groben Kraft.

Veränderungen z. Zt. des Unfallgeschehens	Röntgenologische Veränderungen z. Zt. der Nachuntersuchung	Funktion z. Zt. des Nachuntersuchung	
Trümmerfraktur	Radius verbreitert, verkürzt und Abknickung nach radial	3 Fälle	sehr gut
a. mit Absprengung d. Proc. styl.	Radius verkürzt u. verbreitert	2 Fälle	gut
b. ohne "	Abknickung d. Radius nach dorsal	1 Fall	mäßig schlecht
	Stellung gut	2 Fälle	
Einbruch der Frakturlinie in den Gelenkspalt des distalen R.U.G.	a. Verkürzung d. Radius u. Pseudarthrose d. Proc. styl. uln.	1 Fall	
a. mit Absprengung d. Proc. styl.: 7 Fälle	Abknickung nach dorsal u. Pseudarthrose d. Proc. styl. uln.	1 Fall	
b. ohne Absprengung d. Proc. styl.: 4 Fälle	Verkürzung d. Radius	1 Fall	
	Subluxation nach dorsal	1 Fall	
	Pseudarthrose d. Proc. styl. uln.	1 Fall	
	Stellung gut	2 Fälle	
	b. Abknickung nachdorsal	1 Fall	
	Stellung gut	3 Fälle	
Einbruch der Frakturlinie in den Gelenkspalt u. Dislokation d. Radiusbasis nach dorsal und Abriß d. Proc. styl. uln.	Verkürzung d. Radius u. Pseudarthrose d. Proc. styl. uln.	1 Fall	
	Stufenbildung im distalen R.U.G. u. Abknickung d. Radius nach dorsal	1 Fall	
		2 Fälle	

Veränderungen s. Zt. des Unfallgeschehens

Röntgenologische Veränderungen z. Zt. der Nachuntersuchungen

Funktion z. Zt. der Nachuntersuchung

Einbruch der Frakturlinie in den Gelenkspalt mit Gelenkspalterweiterung u. Abbruch d. Proc. styl. uln.

sehr gut gut mäßig schlecht

Verbreiterung d. Basis, Abknickung nach dorsal 2 Fälle

1

1

Gelenkspalterweiterung

1 Fall

1

Verkürzung d. Radius u. Gelenkspalterweiterung u. Subluxation d. Ulna nach dorsal

1 Fall

1

Pseudarthrose d. Proc. styl. uln.

1 Fall

1

Einbruch d. Frakturlinie in den Gelenkspalt u. Dislokation d. Radiusbasis nach dorsal u. Gelenkspalterweiterung

Stellung gut

1

Gelenkspalterweiterung s. mit Abbruch d. Proc. styl. uln.

2 Fälle

a. Verkürzung u. Abweichung d. Basis n. radial u. dorsal u. Gelenkspalterweiterung u. beg. A. def.

1 Fall

1

Verkürzung u. Verbreiterung d. Basis u. Pseudarthrose d. Proc. styl. uln.

1 Fall

1

b. ohne Abbruch d. Proc. styl. uln.

3 Fälle

b. Stellung gut

2 Fälle

2

Arthrosis deformans

1 Fall

1

Dislokation d. Basis nach dorsal mit Abbruch d. Proc. styl. uln.

4 Fälle

Radius verkürzt, Pseudart. Proc. styl 1 Fall
Arthrosis deformans 1 Fall
Pseudarthrose d. Proc. styl. uln. 1 Fall
Stellung gut 1 Fall

1

Veränderungen z.Zt. des Unfallgeschehens		Röntgenologische Veränderungen z.Zt. der Nachuntersuchungen		Funktion z.Zt. der Nachuntersuchung	
				sehr gut	gut
				mäßig	schlecht
Dislokation d. Basis nach dorsal ohne Abbruch d. Proc.styl. uln. <u>4 Fälle</u>	Verkürzung d. Radius	1 Fall		1	
	Verkürzung u. Abknickung n. dorsal beginnende Arthrosis deformans Stellung gut	1 Fall 1 Fall 1 Fall			1
Gelenkspalterweiterung u. Dislokation d. Basis nach dorsal a. mit Abbruch d. Proc.styl. uln. <u>1 Fall</u> b. ohne Abbruch d. Proc.styl. uln. <u>2 Fälle</u>	a. Pseudarthrose d. Proc.styl. uln.	1 Fall		1	
	b. Stellung gut	2 Fälle		2	
Abbruch d. Proc.styl. uln. <u>11 Fälle</u>	Verbreiterung d. Basis Pseudarthrose d. Proc.styl. uln. Verbreiterung d. Basis u. Pseudarthrose d. Proc.styl. uln. Stellung gut	2 Fälle 4 Fälle 1 Fall 4 Fälle		1 2 3	1 1 1
Dislokation d. Basis nach volar u. Abbruch d. Proc.styl. <u>1 Fall</u>	Verkürzung d. Radius u. Abknickung nach volar	1 Fall		1	
Epiphysenlähmung <u>1 Fall</u>	Abknickung nach dorsal	1 Fall		1	

Von 56 nachgeröntgten und nachuntersuchten Patienten war in

- 26 Fällen eine sehr gute Funktion
- 13 Fällen eine gute Funktion
- 11 Fällen eine mäßige Funktion
- 6 Fällen eine schlechte Funktion

nachzuweisen.

Die in 6 Fällen, d.h. in 10,7 % aufgefundene schlechte Funktion erscheint hoch, muß aber unter Berücksichtigung zweier Tatsachen gesehen werden : Einmal ist bei 3 dieser 6 schlechten Fälle eine deutliche Arthrosis deformans nachzuweisen, die sicher in hohem Maße an diesem Funktionsverlust beteiligt ist, deren Entstehungsursache aber nicht unbedingt auf die durchgemachte Fraktur zurückgeführt zu werden braucht, zumal es sich hierbei auch vorwiegend um ältere Patienten handelt. Zum anderen war zu beobachten, daß die Bereitschaft der Patienten, sich einer Nachuntersuchung zu unterziehen, im Falle einer Funktionseinschränkung wesentlich größer war, als bei Fehlen einer solchen. Hierdurch wird es verständlich, daß es gerade im Rahmen einer Statistik mit weniger großen Zahlenreihen zu einer negativen Verschiebung kommen muß. Ähnliches gilt für die 11 Fälle mäßiger Funktion, da sich der Untersucher hier in einigen Fällen auf die Angaben von Schmerzen verlassen mußte, ohne gleichzeitig eine wesentliche Beeinträchtigung im kleinen Gelenk zu finden.

Insgesamt wurden bei 18 Fällen mit idealer anatomischer Wiederherstellung im Röntgenbild in 16 Fällen eine gute bzw. sehr gute Funktion gesehen, während in 2 Fällen die Funktion mäßig war. Die restlichen 38 Patienten, mit z.T. sehr deutlichen Stellungsano-

malien gliedern sich in 23 mit sehr guter bzw. guter und 15 mit mäßiger bzw. schlechter Funktion auf.

Es zeigt sich also, daß bei guter Stellung weitaus häufiger eine gute Funktion erreicht wird als bei schlechter. ARBEITLANG und BOECKEL dagegen, die diesen Zusammenhang generell bei Radiusbasisbrüchen untersuchten, ohne die Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes zu selektieren, kamen zu dem Ergebnis, daß in Fehlstellung verheilte Radiusbasisfrakturen nicht minder gute Ergebnisse zeigen als die mit idealer Stellung.

Die Frage, ob eine gute anatomische Stellung Voraussetzung für ein gutes funktionelles Ergebnis ist, muß in unserem Falle jedoch dahingehend beantwortet werden, daß eine gute Stellung eine gute Funktion zwar nicht garantiert, sie jedoch viel wahrscheinlicher werden läßt.

H. Zusammenfassung

Die Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes beim Radiusbasisbruch ist in der Literatur zwar relativ häufig erwähnt, seine Bedeutung jedoch ist nicht immer ausreichend gewürdigt worden. Wenn man aber bedenkt, daß die Fraktur der Radiusbasis an typischer Stelle in den Unfallstatistiken an 1. Stelle steht und bei unseren Untersuchungen eine röntgenologisch darstellbare Mitbeteiligung des unteren Drehgelenkes in ungefähr $\frac{1}{3}$ der Fälle gefunden wurde, so scheint es uns doch wichtig, diesem von LANG einst als "vergessenes Gelenk" bezeichneten distalen Radioulnargelenk mehr Bedeutung zuzumessen, insbesondere weil ein großer Teil von Funktionseinschränkungen nach Radiusbasisfraktur auf Veränderungen gerade in diesem Gelenk zurückzuführen sind.

Die relativ häufige Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes ergibt sich aus seiner engen anatomischen Beziehung zur Radiusbasis. LIDSTRÖM gliedert die Formen der Mitbeteiligung in 2 große Gruppen: einmal die Mitbeteiligung des knöchernen Gelenkanteils und zum anderen die Mitverletzung der Weichteilanteile, die eine Instabilität des Gelenkes zur Folge haben. Hierbei stehen Schädigungen des Discus triangularis weit im Vordergrund, wobei sich klinisch, je nach Art und Ausmaß der Discusverletzung, verschiedene Bilder ergeben: Luxation bzw. Subluxation, federnde Elle, schnellende Hand und Sprengung des Gelenkes, wobei funktionell Einschränkungen der Pro- und Supination, Verminderung

der groben Kraft und Schmerzen bei wringenden Bewegungen besonders imponieren. Aber nicht nur Schädigung des Discus selbst, sondern auch Lösung des Discus aus seiner Verankerung, wie das bei Abbruch des ulnaren Processus styloideus so häufig der Fall ist, hat eine Luxations- bzw. Subluxationsstellung oftmals zur Folge. Während die Schädigungen der Weichteilanteile aus dem indirekten Röntgenbefund oft schwer zu diagnostizieren sind und leicht übersehen werden können, fällt die Beurteilung der knöchernen Mitverletzungen wesentlich leichter.

Aufgabe dieser Arbeit war es, festzustellen, wie häufig es im Rahmen eines Radiusbasisbruchs zu einer Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes kommt, welche Mitbeteiligungen vorwiegend auftreten, welche funktionellen Folgen zu finden sind und welche Abhängigkeit zwischen erreichter anatomischer Stellung und funktionellem Ergebnis besteht. Zu diesem Zweck wurden die Röntgenbilder von 928 Patienten mit Radiusbasisbruch in der orthopädischen Universitätsklinik und Poliklinik der Freien Universität im OSKAR - HELENE -HEIM aus den Jahren 1956 - 1963 beurteilt. Weiterhin wurden 100 Patienten funktionell und 56 Patienten röntgenologisch nachuntersucht. Es wurden dabei in 335 Fällen, d.h. 36,1 %, eine Mitbeteiligung des unteren Drehgelenkes gefunden, wobei der Abbruch des Proc.styloideus ulnaris, Einbruch der Frakturlinie in die Incisura ulnaris radii und die Erweiterung des Gelenkspaltes die häufigsten Formen der Mitbeteiligung darstellten.

Bei der funktionellen Nachuntersuchung war eine Einschränkung der Supinationsbewegung am häufigsten zu sehen. Desgleichen wurde in einem relativ hohen Prozentsatz Schmerzen bei Rotation des Unterarmes mit gleichzeitiger ulnarer Abduktion angegeben.

Eine Gegenüberstellung der erreichten anatomischen Stellung im Röntgenbild mit dem funktionellen Ergebnis läßt deutlich erkennen, daß eine gute Stellung ein gutes Ergebnis sehr viel wahrscheinlicher werden läßt und somit in jedem Fall zu fordern ist.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- ARBEITLANG, F. u. BOECKEL, D.: Kritische Bemerkungen zur dist. Radiusfraktur. Arch. orth. Unf. chir. 55, 1 (1963)
- BEWE, H.: Über traum. Luxation im dist. Radioulnargelenk. Zschr. f. Orth. 89, 497 (1958)
- BIRCH-HENSEN: Luxation of the distal radio-ulnar joint. Acta chir. scand. 101, 312-317 (1951)
- BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung. Bd. I Wien: Maudrich 1953
- BÖHME, H.: Späte Ruptur der langen Daumenstrecksehne nach typ. Rad. b. sisfr. Zschr. f. ges. Chir. 127, 370 (1953)
- BRANDES, M.: Isolierte Fraktur v. Radius u. Ulna mit Luxation d. Nachbarknochens. Zschr. f. Orth. 64, 298 (1936)
- BUNNEL, ST.: The surgery of hand. Phil.: Lippincott 1956 zit. in ARBEITLANG u. BOECKEL: Arch. orth. Unf. chir. 55, 1 (1963)
- BLECHER, R.: Die Schädigung d. N. med. als Komplikation beim typ. Radiusbruch. Zschr. f. Chir. 93, 34 (1908)
- COTTA, H. u. MITTELMEIER, H.: Die Arthrosis d. Handwurzel. Zschr. f. Orth. 91, 567 (1959)
- DENNHARDT, H.: Speichenbrüche, Vorderarmbrüche u. ihre Heilergebnisse. Ein Beitrag zur Frage d. unblutigen Behandlung v. Knochenbrüchen. Arch. orth. Chir. 39, 499 (1939)
- DINGMAN, P. V. C.: Resection of the distal end of the ulna (Darrach-Operation) Zschr. f. ges. Chir. 129, 387 (1953)
- EHALT, W.: Die Bruchformen am unteren Ende von Speiche u. Elle. Arch. f. Orth. u. Unf. Heilk. 35, 397 (1935)
- Behandlungsergebnisse d. Brüche am unteren Speichenende. Arch. f. Orth. u. Unf. Heilkunde 35, 443 (1935)

- ENKE, F.: Handbuch d.ges.Unfallheilk.
Bd. III, 97
- EVANS, E.M.: Fractures of the Radius a.Ulna.
J.Bone a.Surg.33B,548-561 (1951)
in Zorg.f.ges.Chir. 124,248
- FICK, h.: Handbuch d.Anat.u.Mech.d.Gelenke
Abt.1,1004 u.Abt. 1, 3.Teil (1911)
- GRASBY, E.P. and TRICK, S.R.: An investigation of
the endresults of Colles fract.
Brit.med.Journ. 1929, I, 391
zit.in ARBEITLANG u.BOECKEL: Arch.
f.orth.Unf.chir. 55,1 (1963)
- HINRICHSMEIER, C: Schnellende Hand, Zblatt, f.
Chir. 58,834 (1931)
- HOMANN, D.: Angeborene Störungen, Erkrankung.
u.Verletzungen d.dist.Rad.Uln.
Gelenks. Arch.f.orth.u.Unf.chir.
56,11-235 (1964)
- HULTEN, O.: The treatment of posttraum.a.
habitual disloc.of the ulna in
the distal radio-ulnar joint.
Acta chir. scand.98,502 (1949)
zit.in LIDSTRÖM: Acta orth.scand.
41,1 (1959)
- KIRSCH, J.: Die Therapie der vernachlässigt.
Luxation im dist. Radiouln.gel.
Chirurg 21,407 (1950)
- KOTRNETZ, H. u. GEIRINGER, F.: Speichenbruch de
Erwachsenen an typ.Stelle.
Arch.orth.Chir. 37,504 (1937)
- LANG, F.: Das distale Radioulnargelenk.
Beihefte z.Mschr.f.Unf.Heilk.
u.Versich.med., Heft 36 (1942)
- LANGE, M.: Orthop.-chir. Operationslehre
Bergmann 1962
- LANZ, F. WECHSMUTH, W: Prakt.Anatomie I/3
Berlin-Göttingen-Heidelberg
Springer 1959
- LENGENHAGGER, K.: Zur Therapie d.dist.Radioulnar-
gel.sprengung. Schweizer med.
Wchr. 80 ,822 (1950)
- LIDSTRÖM, A.: Fractures of sthe distal end of
the Radius. A clinical and sta-
tistical study of endresults. Acta orth. 41,1
1959

- LILIENFEDL, A.: Über den klassischen Radiusbruch
Arch.klin.Chir. 82,166 (1907)
- MARTAHLE, P.: Zschr.unf.med.Berufskrht. 53
311-317 (1959)
- MATTI. : Die Knochenbrüche und ihre Behandlung, Berlin 1931
- MAYER, J.H.: Colles fractures.
Brit.M.Surg.27 :629(1940),zit.
in LIDSTRÖM: Acta orth.scand. 41,
1 (1959)
- MEYER, H.: Der klassische Speichenbruch
Klin.Wschr. 4, 554 (1925)
- MÜLLER, W.: Erfahrungen bei d.Luxation d.
Radiusköpfchens jugendl.Gel.
Zblatt.Chir. 66,2319 (1939)
- NIGST, H.: Kompressionssyndrom d.N.med.
u.uln.am Handgelenk.Chir.Prax.
2, 197 (1959)
- OBERST : zit. in " Der klass.Speichenbruch
MEYER, H.: Klin.Wschr.4,554(1925)
- PATRIEK, J.: A study of supination and pro-
nation with a special reference
to the treatment of forearm
fractures.J.Bone a.Surg.28,737
(1946), zit.in LIDSTRÖM: s.o.
- PICCARD, N.: COLLES fractures.J.Missouri M.A.
44:258 (1927),zit.in LIDSTRÖM:s.o.
- RESKE, W.: Über axiale Luxationen im dist.
Radiouln.gelenk.Mschr.Unf.heil-
kunde 58,51 (1955)
- ROSENTHAL, A.: Die Verletzungen des Discus
art.bei typ.Radiusfrakt.Lan-
genbecks Arch.u.Dtsch.Zschr.
Chir.262,390-403 (1949)
- ROTHE : Klin.Zeichen, die auf eine Er-
krankung oder Veränderung d.
dist.Radiouln gel.schließen
lassen.Zblatt f.Chir. 81, 1147
(1956)
- ROTTER : Über Frakturen des Radius am
unt.Ende.Dtsch.Zschr.Chir.156,
335 (1920)

- SCHNEK, F.: Die Bedeutung d. Sublux. im dist. Radiouln. gel. für die Bhdlg. d. Speichenbruches. Dtsch. Zschr. f. Chir. 216, 351 (1929)
- SOMMER, R : Die traumat. Verrenkungen der Gelenke. Stuttgart : Enke 1928
- SONNTAG, E : Die federnde u. nicht federnde Subluxation d. Ellenköpfchens. Arch. orth. Unf. chir. 19, 512, (1921)
- THOMSEN, W.: Über Spätfolgen nach Verletzungen d. Unterarmknochen, insbes. d. Radius. Arch. orth. Unf. chir. 36, 580 (1936)
- THON : Zum Entstehungsmechanismus der Luxation im unteren Radioulnargelenk. D. Zschr. Chir. 84, 257 (1906)
- TREVOR, D. : Rupture of the extensor pl. l. tendon after COLLES fracture. Zschr. f. Chir. 120, 288
- TURNER, H.: Über Nervenschädigungen beim typ. Radiusbruch, Langenbecks Arch. klin. Chir. 128, 422 (1924)
- SCHWETLICK, W.: Wesentliches zur Behandlung von typ. Speichenbrüchen. Mschr. Unfallheilkd. 65, 110 (1962)
- WELLMITZ, G.: Die typ. Radiusfraktur und das Sudeck'sche Syndrom. Zblatt. f. Chir. 84, 150 (1959)
- WITT, A. N.: Funktionsstörungen der Hand. Verhdlg. dch. orth. Ges. 43, 137 (195
- WITT, A. N. und RETTIG, H.: Unterarm und Hand Handbuch d. Orth., Bd. III Stuttgart : Thieme 1959

Am Schluß der Arbeit sei mir gestattet,
Herrn Professor Dr.med.A.N. W i t t für
die Überlassung des Themas meinen Dank
auszusprechen.

L e b e n s l a u f

Ich, Fritz M ö l l e r, wurde am 2.10.1938 als Sohn des Ziegeleibesitzers Friedrich Möller und seiner Ehefrau Hildesgard, in Berlin geboren.

Die Volksschule besuchte ich von 1944 bis 1952 in Teupitz (Mark Brandenburg) und Clingen (Thüringen). Bis 1955 war ich Schüler der Goethe-Oberschule in Königswusterhausen. Nach meiner Flucht aus der SBZ im Juli 1955 fand ich auf der Robert-Blum-Oberschule in Berlin Aufnahme, wo ich im März 1958 die Reifeprüfung bestand.

Vom Sommersemester 1958 an Medizinstudium an der Freien Universität Berlin. Hier bestand ich nach dem Sommersemester 1960 das Physikum. Während des SS 1961 Studium an der Universität Erlangen. Seit Wintersemester 1961/62 wieder an der Freien Universität Berlin, wo ich im März 1964 das Staatsexamen ablegte.

Meine Medizinalassistenten-Zeit leistete ich auf den Abteilungen des Stadtkrankenhauses Wolfsburg ab.

